Al Chiarissimo
Cav. Avellino

(11

ALCUNE IDEE

SULLE

CAUSE DELLE FASI

DEL LIVELLO DEL MARE.

MEMORIA

DEL CAV. ANTONIO NICCOLINI

PRESIDENTE

DELLA R. ACCADEMIA DELLE BELLE ARTI.

A

NAPOLI

NAPOLI,

DALLA STAMPERIA REALE.

1829.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

MEMORIA

PRESENTATA

ALLA REALE ACCADEMIA DELLE BELLE ARTI.

Poco fa vi trattenni, illustri Colleghi colla lettura di un rapporto concernente alcune operazioni da me praticate nel recinto del celebre antico Edificio, detto il tempio di Giove Serapide di Pozzuoli, affine di conseguire l'evasione delle diverse acque che invadono il suo pavimento. Ora debbo pregarvi di esser meco cortesi della vostra attenzione intorno ad alcune idee che bramo esporvi sulle cause de' cambiamenti di livello del mare, de' quali in quel recinto e nelle sue adiacenze chiare si veggono le testimonianze, come già diffusamente vi dimostrai. E non senza ritegno vi prego, perchè ben so con qual disfa-

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

vore vengono accolte dalle Accademie le ipotesi, quantunque fondate esse siano sulla esistenza de' fatti.

Gli argomenti relativi alle cause delle enunciate fasi del mare mi girarono in mente fino dalla prima volta che veddi quell' antico Monumento, ed occasionarono un leggero articolo di giornale che allora fu pubblicato. Ultimamente nella circostanza di dover fare varie osservazioni sul medesimo luogo, ed in seguito delle insorte discussioni, si risvegliarono nel mio pensiero gli stessi argomenti, ma in guisa più grave, e con tale apparato di coincidenze dimostrative, che gli reputai non indegni del tutto di esservi presentati.

Ma in accingermi ad esporvele ben veggo che abuso dell' attenzione di voi specialmente che i colori, lo scarpello, e le armoniche note animando, esser dovrete alquanto insofferenti se io vi trattengo in un sentiero sì divergente dallo stadio degl' esercizj più confacenti alle arti ingenue. Ed a ragione, mentre le opere vostre uopo non hanno di argomentazioni o di calcoli per convincere l' intelletto; che dal sentimento

Digitized by Google

esse emanando, da quello traggono il bello che si palesa, persuade ed alletta ad un tempo. Ma in ciò men felici di voi gli altri di questo eletto collegio debbono pur troppo spesso, col gelo delle teoretiche dimostrazioni, assiderare le ali a quel genio che libero gl' ingegni vostri solleva: ond' è che alla classe di quelli appartenendo io, meno aggravati vi estimerete se per poco vi faccio partecipi delle discipline le quali formano la parte meno piacevole delle arti nostre.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

ALCUNE IDEE

SULLE CAUSE

DE' CAMBIAMENTI AVVENUTI

AL LIVELLO DEL MARE.

Le tracce lasciateci dalle grandi vicende della natura, sebbene di gran lunga anteriori a tempi istorici, sono di tanta evidenza, che non han bisogno di memorie scritte per essere autenticate. Gl'innumerevoli strati di Corpi Marini, che s' incontrano sugli Appennini, sulle Alpi, su'Pirenei ed in quasi tutte le alte montagne dell' Affrica, dell' Asia, e dell' America attestano, che le acque soggiornarono all' altezza di quelle parti elevate quanto tempo fù necessario alla formazione delle immense produzioni, che vi depositarono. Ma le diverse stazioni del mare debbono essere

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

accadute in differenti tempi, perchè quegli strati s' incontrano non solo nelle altissime montagne, ma ne' monti di secondo ordine, nelle Colline, e al dissotto ancora dell' attuale livello. E queste fasi di abbassamento ed innalzamento non han potuto essere generali, poichè le acque nell' elevarsi in una parte han dovuto abbassarsi da un altra, senza della quale necessaria condizione sarebbe d'uopo concedere, che il volume di esse si fosse a vicenda aumentato, e diminuito su tutto il Globo, ora lasciando più in secco le terre ampliandone i continenti, ora sommergendole tutte; lo che niuno vorrà ammettere, eccettuata la innondazione che sappiamo essere avvenuta nel Diluvio universale, in cui gli elementi, lasciando le consuete leggi loro imposte dall' Onnipotente, divennero Ministri della giusta ira Sua, ma per un breve periodo, che fu misura di passeggero castigo, dopo del quale la celeste Iride comparve ad annunziare a' viventi superstiti, che le acque si ritiravano ne' limiti da' quali eransi sollevate.

Non potendosi pertanto negare, che le acque abbiano soggiornato a varie altezze per i diversi contrassegni lasciati dalle loro permanenze, nè at-

Digitized by Google

tribuire tali contrassegni alla sola innondazione del diluvio universale è ragionevole il credere che ciò avvenuto sia per effetto di altre innondazioni particolari, o per altre naturali cagioni atte a produrre sì grandi fenomeni. Ed in questa opinione convenendo tutti i dotti che impresero a meditare intorno a questo soggetto ognuno portò le proprie indagini prima di tutto sulla esistenza de' fatti per salire alle cause. Quindi infinite ricerche, e innumerevoli osservazioni ebber luogo, le quali per altro non essendo state generalmente considerate nella stessa guisa produssero congetture, ed ipotesi diverse. Ma a quattro principali sistemi possono ridursi tutte le differenti dottrine che di tale materia empirono più centinaja di grossi volumi, cioè

1.° Alle grandi fenditure della terra dalle quali precipitando le acque nelle interne cavità del Globo fecero abbassare i mari dall' antica loro elevazione all' attuale livello

2.° Alle devastazioni cagionate da terremoti dalle tempeste e da'volcani le quali sconvolgendo la primitiva divisione delle terre, e de' mari ele-

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

varono in montagne le antiche cavità e sprofondarono le terre elevate sulle quali poi si formarono i nuovi bacini de' mari.

3.° Alla elastica proprietà della superficie, o crosta del Globo di alzarsi ed abbassarsi a seconda de' respettivi agenti facendo emergere le terre ove s' innalza, e sommergendole ove si abbassa.

4.° Alla naturale tendenza delle acque ad aumentare con aggregazioni di materie alcune terre, e ad invaderne altre formando a poco a poco nuovi continenti ove prima esse soggiornarono, e riducendo a' nuovi mari le terre inondate.

Gli argomenti trattati dagli espositori in questi differenti sistemi abbracciano tre grandi epoche ben distinte — La prima è anteriore al dominio delle acque sulla terra, coetanea alla gran massa di materia arida da' Naturalisti chiamata primitiva, perchè non composta nè vulnerata dalle acque (1), la quale a testimoniare che vi fu un tempo in cui il Globo non soggiacque al loro impero tuttavia sussiste intatta sulle cime delle più alte montagne. Questa epoca non farà parte del presente discorso perchè è al di là del suo scopo, e della sua sfera — La seconda (2) è quella delle grandi

(1) Val dire non danneggiate perchè antidiluviane.

(2) Queste due epoche s' intendono delle antidiluviane, cioè dalla creazione al Diluvio.

Digitized by Google

rivoluzioni cagionate sul Globo dalle traslazioni de' mari sull' emisfero australe — La terza è circoscritta dalla periferia della storia.

Ho creduto bene accennare la distinzione di queste tre epoche perchè dalle controversie sulle cause del cambiamento di livello de' mari emerge fra le discussioni de' Sapienti una questione generale intorno alla possibilità degli effetti dopo i tempi istorici. Quasi che non possano nuovamente succedere le cose già una volta accadute solo perchè avvennero in tempi anteriori alle memorie scritte! Su di che debbo riportarmi alle dimostrazioni contenute nella mia relazione de' fenomeni esistenti ne' contorni di Pozzuoli senza ripetere gli argomenti che risolvono siffatta questione.

Per altro non è da tacersi una singolare circostanza di questa controversia, la quale si è che fra i dotti che la trattarono, non pochi citano i luoghi medesimi in appoggio di opinioni totalmente differenti; alcuni cioè per testimoniare il rialzamento del livello del mare, altri l' abbassamento, ed altri finalmente in pruova della sua immobilità. Tale contraddizione parmi che

Digitized by Google

Digitized by Google

derivi dall' avere ciascuno avuto in mira la ritirata, o l'avanzamento ossivero la stazione delle acque e nessuno l' alternativa cagionata dalle loro fasi, nella quale alternativa di abbassamento, e rialzamento si dileguano quelle contraddizioni; essendochè il punto medesimo osservato in diversi tempi può avere indotto in errore gli osservatori. Per esempio colui che avesse soltanto notizia sul littorale di Pozzuoli del livello che ivi avea il mare all' epoca della costruzione dell' antichissimo pavimento di Mosaico rinvenuto nel Serapèo il quale ora trovasi pal. 8 1/2 più basso delle acque a bassa marea, dir dovrebbe il mare si è innalzato. Al contrario colui che avesse cognizione soltanto della elevazione del livello quando il mare, verso il medio-evo, depositò gli strati delle sue produzioni sulle terre a quell'edificio circonvicine le quali ora sono alquanto lontane dal mare e p. 22 circa più alte del suo livello avrebbe ragione di asserire che le acque sono discese: E finalmente colui che avesse soltanto contezza de' tempi nei quali il mare nel rialzarsi e quindi nell'abbassarsi segnò ivi due volte la misura del suo attuale livello, dovrebbe argomentare che esso sia sempre stato stazionario.

Digitized by Google

Ritornando ora ai divisati sistemi principali sulle cagioni delle fasi è da premettersi che le indagini più accurate intorno alla disposizione e natura degli strati marini fanno conoscere che la loro formazione derivò da un ordine progressivo delle acque non meno che dal successivo loro abbassamento, lo che ad un tempo fa comprendere l'assurdità del primo degli enunciati sistemi il quale colla supposta discesa de' mari nelle interne cavità della terra spiega soltanto il loro abbassamento.

È da premettersi ancora, che esaminando i diversi corpi marini che si abbondantemente si trovano sparsi ne' diversi letti orizontali del suolo non si ravvisa in essi confusione veruna; ma bensì un ordine costante, e generalmente uniforme: La giacitura, e la integrità delle conchiglie fà comprendere come esse discesero, e posarono in quiete ne luoghi ove si trovano: quelle a cerniera e piatte giacciano supine sugli strati, i corni d'Ammone, e i Crostacei a lunga spirale si rinvengono fitti verticalmente e sì gli uni che le altre piene sono dalla stessa materia dalla quale ora son circondate. Lo che prova evidentemente

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

che non vennero trasportate da sconvolgimenti, o rivoluzioni violenti tanto più che la loro disposizione si estende senza interruzione negli strati d'intere provincie colla distinzione medesima di specie, e di famiglie che questi corpi conservano dove attualmente dimorano ne' corrispondenti paraggi di mare.

Questa classificazione è universale tranne le accidentalità cagionate dai terremoti, e dai Vulcani, le quali accidentalità essendo che sono circoscritte ne' loro effetti non figurano sulla superficia della terra, che come buchi, o lacerazioni su di una tela continuata. Quali considerazioni fanno comprendere l'insussistenza dell'altro divulgato sistema fondato sugli sconvolgimenti del suolo come cagioni della traslazione dei mari.

Tutta volta non si cessa dal riportare in sostegno di questa teoria la formazione del mare mediterraneo come un fatto solenne attribuito dagli espositori all'impeto col quale l'Oceano occidentale si precipitò frà Abila, e Calpe ad invadere il continente quando i terremoti divisero quelle due coste: e fà meraviglia come uomini sommi partecipi siano di tale erronea opinione.

Digitized by Google

Mentre ben si vede che il concavo de' bacini si del mediterraneo, che del mar nero ha naturale conformazione nella generale disposizione delle terre elevate di Africa di Europa e di Asia, le quali circondano questi due mari, e ben si comprende che le acque rinchiuse in tali recipienti, prima ancora dell'Apertura dello stretto di Gibilterra venivano alimentate, come ora, dal Danubio, dal Nilo, dal Pò, e dagli altri fiumi minori che in essi sboccano: Così il vicino Mar Caspio tutt'ora chiuso è alimentato dal Volga, il quale mare ebbe, e tuttavia ritiene la stessa naturale conformazione dalle terre alte che lo cingono; e se un qualche sconvolgimento diviso avesse il suolo che lo separa dal mar nero, ora direbbesi che la sua formazione derivò dall'impeto de' mari esterni come del mediterraneo si dice. Forse nel primo scontro delle acque dell'Atlantico colle mediterranee sarà accaduto un qualche sconquasso, aumentato ancora dai terremoti che lo cagionarono, ma il conflitto non può essere stato che passaggero per il necessario livello in cui han dovuto comporsi le respettive masse nel modo che avverrebbe qualora un simile accidente rom-

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

pendo l' istmo di Suez aprisse il varco all'Oceano indiano per mezzo del mar rosso.

Senza trattenermi sulla teoria della elasticità della crosta del Globo perchè questa trovasi validamente confutata dalla testimonianza dei fatti da me riferiti nel citato rapporto sul pavimento di Serapide passerò a dare una succinta idea del sistema il più accreditato di quello cioè che attribuisce la variabilità del soggiorno de' mari alla loro propria infaticabile indole; la quale o che operi (sia concesso dire per modo di spiegazione) meccanicamente, o chimicamente tende del pari a smuovere, e decomporre ogni cosa per ricomporre, e riorganizzare il tutto di nuovo.

L' azione meccanica esercitata dalle acque per mezzo soltanto del proprio peso e della fluidità che le caratterizza secondo gli espositori di questo sistema si manifesta in diverse guise più e meno formidabili, talune benigne e tutte in sommo grado attive.

Le acque rarefatte che in immensa quantità giornalmente si sollevano in sottilissimi vapori ricadono in piogge, in nevi, o in rugiade e adu-

Digitized by Google

nandosi in ruscelli, in torrenti, ed in grandi Fiumi solcano le Montagne invadono i piani e ciò che incontrano sconvolgono, e altrove trasportano ad innalzare le terre basse o a formare nuovi strati nel profondo de' mari; e quella parte di esse che filtrando s' insinua al dissotto della superficie per cammini sotterranei, o produce sconquassi se incontra ignee materie o minando il terreno scava in varie parti ampie caverne e cagiona avvallamenti e rovine sulle quali poi le acque al di sopra correnti si precipitano e si dilatano in laghi.

Il Mare in altra guisa operando spinge lentamente e continuamente verso alcune spiagge per mezzo delle sue perpetue correnti le materie altrove rimosse; e agitato dai venti incessantemente percuote colle sue onde tempestose le terre elevate; a poco a poco le consuma, dirocca le rupi che lo cingono e giunge ad aprirsi nuovi passaggi per formare nuovi seni: mentre più benigne le stesse onde verso le terre più basse portano e depositano su di esse con eguale infaticabilità le materie tolte alle altre: ma al vedere come le acque si sollevano dai Mari in minutissime stille per rica-

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

dere in piogge o in rugiade, e come coll'azione meccanica del loro impeto ogni cosa scompongono, si direbbe che il facciano a solo oggetto di temperare l'aridità della terra, e di purgarla delle materie invecchiate e cadenti affinchè la loro chimica azione possa rivestirla di nuove e più floride produzioni. In fatti non vi ha guasto dalle acque cagionato che da questa occulta loro forza riparato non sia: la quale per altro non è dissimile nel palesarsi d'indole energica in disfare come in rifare ogni cosa.

L'acqua colla sua chimica azione penetra i metalli e gli scioglie, ammollisce e dissolve le materie più dure, mentre unendosi alle tenere sostanze le coagula le indurisce, le petrifica: essa riduce gl'immensi cumuli di materie a picciolissimi corpi, e le impercettibili particelle fa divenire corpi grandissimi. Le argille, i marmi le piante, gli animali che vivono nel suo elemento, quelli che popolano la terra e l'aria sussistono per lei o per dir meglio essa in loro si trasforma. Questo mestruo universale questo benefico e formidabile agente della natura, o che agisca colle forze palesi de' suoi movimenti, o colle

Digitized by Google

arcane sue facoltà, tutto compone, e tutto distrugge: E così senza posa operando su l' intera superficie del Globo, in grande come in piccolo, consuma in alcune parti i continenti ed in altre gli aumenta finchè perviene a formarne de' nuovi, e ad inghiottire e sommergere quelli che prima esistevano.

Gli espositori di questo sistema attribuendo ad un tale procedimento delle acque la traslazione dei mari, spiegano quasi tutti i fenomeni cagionati dal loro soggiorno sugli attuali continenti ma non danno ragione della loro discesa dalla elevazione che essi indubitatamente ebbero, nè del come abbiano potuto pervenire all' altezza delle montagne sulle quali depositarono le innumerevoli loro produzioni. Il naturalista più celebre fra i moderni, quantunque ardito nelle sue congetture (1), qui si arresta e dice: *Intanto se questa terra secca che forma un vasto continente allontanato dal mare è stata altra volta fondo di mare come non se ne può dubitare, in qual maniera ora si trova tanto superiore al livello del mare attuale, e separata dal suo bacino? In qual maniera*

(1) La congettura di Buffon, cioè che la terra secca formante un vasto continente è stata altra volta fondo di mare è contraria alla Rivelazione, ed alla storia; perciò l'abbiamo denominato ardito nelle sue congetture. Oltre alla universale inondazione rammentata da Mosè tutto al più possiamo ricordare le altre due parziali avvenute a' tempi di Ogigge e Deucalione, che sommersero l'Acaja verso il 1758 e la Tessaglia verso il 1500 avanti l'Era Volgare, sicchè quando in questa memoria si parla d'inondazione o s'intende l'Universale avvenuta a' tempi di Noè, oppure s'intende delle parziali avvenute in diversi tempi.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

le acque del mare non sono restate su questa terra ove si lungamente soggiornarono? Quale accidente ha potuto produrre si notabile cangiamento sul Globo? È egli possibile di rintracciare una causa assai possente per operare una tale rivoluzione?

I Geografi, i Matematici, ed i Naturalisti che dopo Buffon han trattato di questa materia non hanno, per quanto io sappia spiegato in modo soddisfacente un sì grande fenomeno.

Quindi comprendo bene, dotti Colleghi che nell'accingermi ora ad esporvi le mie idee su questo importante soggetto io vi conduco in una frequentata miniera nella quale i travagliatori più esperti non rinvennero che rame, e non mi dissimulo che folle deve sembrarvi la lusinga di ritrarne oro, ma come allorchè in quella miniera penetrai riconobbi, al peso e allo splendore, o mi parvo riconoscere questo prezioso metallo, debbo almeno esibirvene il saggio.

Digitized by Google

Dimostrazione della causa producente le fasi del mare.

Suppongasi il Globo terrestre tagliato in due parti presso a poco eguali sopra una linea la quale abbia direzione opposta all'ecclitica un poco più volgente ai Poli e che intersechi l'equatore verso le terre occidentali della Guinea, e nel punto opposto presso l'imboccatura del Rio delle Amazzoni. Questa linea così immaginata partendo dalla costa occidentale dell'Affrica — grado 20.mo nord e dirigendosi fra settentrione, ed oriente traversa parte del gran deserto di Sahara e del monte Atlante: il mare Mediterraneo e l'Adriatico dalle spiagge d'Algieri fino alle bocche di Cattaro toccando la Sardegna e tagliando l'Italia meridionale dal golfo di Napoli a quello di Manfredonia: traversa la Turchia Europea il Mar nero, ed il Caspio: indi tutta l'Asia salendo il gran ripiano o bacino centrale di quel continente e discendendo dal pendio orientale sopra la Tartaria e la China fino al mare fra Canton e Nanchin: e proseguendo colla stessa direzione dall'Isola For-

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

mosa alle Filippine, e sulle terre occidentali della nuova Guinea, oltrepassa la nuova Caledonia percorrendo il grande Oceano del Sud fino alle coste del Chili: quindi ta lia l' America meridionale traversando le Cordeliere, le terre della Plata, e del Brasile fino alle foci del fiume delle Amazzoni: e finalmente continuando sul mare Atlantico e passando le isole di Capo verde si ricongiunge d' onde è partita alle coste di Affrica.

Il Globo così tagliato mostra la sua sezione dalla parte del polo Artico (come si vede delineata nell' annessa tavola): la quale dovremo tenere presente perchè la sua spiegazione è quella ad un tempo delle cagioni producenti la variabilità del livello del mare.

Al primo colpo d' occhio che si getta sulla figura circolare di questa sezione si distingue la notabile disuguaglianza della sua periferia essendo che per metà è irregolare e scabrosa, tale resa dalle terre elevate, e dalle montagne dell'Asia e degl' altri continenti che la compongono e nell'altra metà è tutta unita, e conseguitata per la equabilità del mare che la circonda; tranne le

Digitized by Google

Isole che a guisa di punte sorgono dal grande Oceano.

Debbo avvertire che in questa tavola le montagne sono rappresentate di altezza molto maggiore di quella che dovrebbero avere, non concedendo la picciolezza della figura di renderle visibili in proporzione ad essa relativa. Per avere su di ciò un idea di rapporto veggansi i due piccoli cubi accennati in M. Il minore equivale al volume di tutte le montagne dell' America, e l'altro rappresenta la massa di tutte le montagne del Globo nella proporzione che aver dovrebbero quelle disegnate nella sezione. Le quali altresì stanno al raggio di essa come uno a sedici mentre le montagne del Tibet che sono le più alte della terra stanno al raggio del Globo come uno a mille, ond' è che l' altezza di quelle qui delineate sarebbe proporzionata ad un Globo di sessanta piedi di diametro.

Debbo inoltre avvertire che la profondità de' mari nella maggior parte non essendo nota l'ho accennata giusta l'opinione de' più accreditati Geografi in modo corrispondente alle projezioni delle terre opposte per conservare ad esse

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

nella loro totale periferia un approssimativa sfericità, ed in conseguenza è indicata sessanta volte circa maggiore di quanto dovrebbe essere per lo stesso motivo di renderla visibile.

Un altra circostanza notabile si palesa all'esame di questa sezione, ed è che la linea delle acque nell' emisfero settentrionale è più bassa delle terre fino a quattro mila tese circa, e che la linea delle terre nell' opposto emisfero meridionale è circa altrettanto al dissotto della superficie delle acque. Questa differenza fa sì che si scorgano nel Globo due ben distinte periferie quella de' mari, e quella delle terre, le quali debbono necessariamente avere, ed effettivamente hanno due centri come si vede in (A) e in (B) che per intelligenza uno chiamerò centro delle dimensioni (B) ed è quello a cui si riferiscono i raggi delle terre quanto e possibile fra loro eguali, e l'altro appellerò centro di densità (A) in cui concorrendo la somma delle densità del Globo, a questo si riferiscono con raggi eguali tutte le acque che lo accerchiano.

Digitized by Google

Se le interne parti del Globo fossero ovunque egualmente compatte il suo centro delle dimensioni sarebbe nel tempo stesso quello della sua densità, e ad un tal centro concorrerebbero i raggi delle terre ed insieme quelli della sfera delle acque; ma essendo che ciò non si verifica com' è dimostrato dalla esistenza delle due periferie fa duopo ammettere che le interne parti del Globo abbiano differenti densità, e che al punto centrale di esse le acque tratte dalla legge universale de' gravi concorrano ad accerchiarsi formando una sfera in ogni parte equi-distante da quel punto centrale. Se la superficie delle terre fosse flessibile quanto è necessario per distendersi come fanno le acque con raggi eguali intorno al centro de' gravi, e come farebbero se avessero la fluidità del mercurio, esse a questo centro si riferirebbero, e non a quello che resulta dalla stessa ineguale loro periferia.

Ma dicendo che le acque si accerchiano intorno al loro centro con raggi eguali, e le terre con raggi disuguali al centro loro rispettivo non ho fatto che asserirlo e fa d'uopo darne le pruove.

— *eccole* —

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Suppongasi una perpendicolare tirata in qualunque punto della superficie de' mari, o dalle acque mediterranee, e ovunque ciò vogliasi ripetere risulterà dalla coincidenza della perpendicolare colla linea orizontale dell' acqua due angoli retti. Riducasi la pruova ad esperienza per mezzo dell' usuale istrumento denominato — Livello ad acqua, in cui l' acqua fermandosi in istato di quiete segua la sua vera indole: si applichi questa macchina a qualunque perpendicolare sulla superficie del Globo, vale a dire a qualunque raggio che parta dal suo centro di densità e vedremo sempre formarsi due rettangoli nella sezione del livello colla verticale.

E se due perpendicolari tirate in qualunque parte di cerchio s'intersecano nel centro e di quel cerchio divengono due raggi eguali, come è pruovato dalla volgare dimostrazione geometrica (G) sarà viemaggiormente dimostrata la eguaglianza de' raggi nella sfera delle acque, e la loro riunione al centro comune dalla concorrenza d' innumerevoli siffatte perpendicolari coincidenti ad angolo retto sulla linea segnata dal livello ad

Digitized by Google

acqua applicato in qualsivoglia punto della superficie del Globo terrestre.

Al contrario facciasi cadere una perpendicolare sopra qualunque linea segnata dalle terre, non dico scoscese per montagne, o per altre accidentalità, ma della inclinazione non maggiore di quella che nasce fra le sommità di un continente e le sue coste marine, e vedremo resultare dalla tangente sulla linea inclinata due angoli sempre diseguali, uno maggiore, l'altro minore del retto, pruova delle disuguaglianza de' raggi sussistente nella periferia delle terre.

Ho detto più sopra che se l'interno del Globo terrestre fosse ovunque egualmente compatto, il centro delle terre sarebbe altresì quello delle acque: ora soggiungo che se le sue interne parti constassero di materie simili modificate alla stessa foggia e fossero inerti, il livello delle acque non potrebbe esser mobile perchè costantemente tendente ad un centro che del pari immobile sarebbe.

Ma la cosa è ben diversa; i sotterranei rumori, i terremoti, l' espulsioni de' Vulcani, gli

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

sprofondamenti subitanei delle terre, fenomeni sono de' quali non v' ha parte della superficie del Globo che non ne abbia risentiti gli effetti, e non ne conservi le tracce: essi giornalmente fanno testimonianza de' sotterranei vacui, delle effervescenze che gli percorrono, degli incendi, e delle rovine che nelle parti interne del Globo almeno in prossimità della superficie, sconvolgono, decompongono, e ricompongono le sue recondite masse fino a lanciare al di fuori roventi lave, e montagne.

Ma tali interne vicende della terra non potrebbero aver luogo senza il corrispondente traslocamento di alcune sue parti: e come il centro di densità consta dallo stato in cui esse parti si trovano perchè in sostanza è il centro del loro peso, egli è evidente che un tal centro con esse si muove situandosi dove coincide la somma di densità della nuova loro situazione. E come parmi aver dimostrato che le acque tendono non al centro delle dimensioni, ma a quello de' gravi egli è altresì indispensabile alla loro natura fluida

Digitized by Google

e scorrevole di seguire tal centro ove egli si muova, e di continuamente accerchiarlo.

A spiegare materialmente come ciò proceda mi prevarrò di un esempio il quale servirà a darne una qualche idea — Prendeasi un Globo vuoto al di dentro di quelli appunto che dimostrano geograficamente la terra, e vi si introduca una quantità di segatura di legno, ed insieme un grosso pezzo di calamita il quale rappresenti la massa delle densità: indi si sparga su di esso Globo alquanta limatura di ferro e vedremo che essa non vi resta attaccata egualmente su tutta la sua superficie, perchè non viene attratta dal centro lineare ossia dalle dimensioni di quel Globo, ma bensì da quella parte verso la quale internamente si trova situato il pezzo di calamita, che fa ufficio di centro de' gravi. Indi rimovasi il volume della segatura, e con esso il pezzo di calamita finchè questo prenda posizione nell' opposto emisfero, e vedremo che la limatura di ferro distaccandosi dal suo posto va a situarsi nel lato corrispondente alla nuova posizione della calamita.

Ma le acque di lor natura sì mobili che in-

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

cessantemente si prestano a i remoti influssi di lontanissimi corpi celesti più obbedienti esse sono in seguire i movimenti del centro che a se le attira. Ed a meglio spiegare la loro indole mi valga appunto lo sviluppare alcune particolarità della stessa planetaria influenza, che mi è accaduto accennare, dalle quali particolarità resultano rimarchevoli circostanze analoghe allo scopo del presente discorso.

È noto che le acque de' mari ne' flussi, e riflussi due volte si elevano, e due volte si abbassano costantemente ogni giorno e che queste periodiche fasi giungono verso la foce dell' Indo ad elevare il livello dell' oceano fino a trenta piedi. È noto altrosì che il massimo innalzamento si manifesta sempre nel punto della superficie delle acque che più si avvicina alla Luna, ed al Sole che lo cagionano e che nel corrispondente punto dell' opposto emisfero si palesa il massimo abbassamento. I quali corpi celesti in conformità della legge universale de' gravi di pesare gli uni scambievolmente sugli altri mentre accumulano in questo caso la forza del respettivo peso a quella

Digitized by Google

delle parti costituenti il globo terrestre nel punto del loro generale concentramento rappresentano due masse vaganti (*) le quali mutando ogni momento di situazione producono corrispondenti disquilibri nel centro del Globo terrestre ossia cagionano equivalenti traslocazioni del punto nel quale concorrono a pesare tutto le masse del suo sistema. Cosicchè il flusso e riflusso de' mari che è l' immediato effetto della congiunzione delle riferite circostanze è ad un tempo un perenne esempio dell' effetto medesimo cagionato dalle accidentali traslocazioni delle interne masse della terra e della costante indole delle acque di seguire i movimenti della lorarità preponderante.

Da quanto ho fin qui esposto si rileva che le teorie da me accennate vengono al seguito delle osservazioni de' fatti: e parmi che si rilevi del pari che dall' applicazione delle une alle altre e

(*) In quanto al sole s' intenda per modo di esprimer il giro che la sua azione segna sulla superficie delle acque.

Digitized by Google

Digitized by Google

viceversa, emerge la stessa dimostrazione come conseguenza necessaria del principio medesimo. Essendocchè dai fatti più notabili abbiamo certa contezza — 1.° — Che i mari soggiornarono all'altezza di circa 18 mila palmi sopra al piano degli attuali continenti (1) — 2.° — Che stazionarono ad altezze minori con quella gradazione che si manifesta in varie parti sulle montagne, sulle colline, e sulle terre basse — 3.° — Che tali abbassamenti non derivarono da diminuzione del volume delle acque poichè gli strati che s' incontrano nelle più profonde mine, ed altre circostanze dimostrano che esse furono alquanto di ora più basse — 4.° — Che le montagne eruttate, le terre divise o inghiottite, ed i continui trasporti di materie dalle sommità de' continenti nel profondo de' mari cagionarono notabili traslazioni di masse verso la superficie del Globo. E le consentanee teorie stabiliscono. 1.° Che il centro de' gravi è il punto nel quale si equilibrano le masse col loro peso, e conseguentemente. 2.° Che se talune masse cambiano di luogo il punto centrale del loro peso deve ancora cambiare di luogo. 3.° Che le acque sono attratte per la legge comune a tutti i gravi

(1) E ciò s' intende del Diluvio Universale.

Digitized by Google

da quel centro, e 4.° Che per la loro natura fluida debbono accerchiarsi intorno ad esso con raggi eguali.

Dalle quali cose sembra essere indispensabile il desumere che i varj livelli segnati in diverse epoche dal mare ebbero centri corrispondenti alle respettive periferie e che il punto in cui si concentra il peso di tutti i gravi nel Globo terrestre ha dovuto avere in ogni periodo alla superficie nella sfera delle acque una periferia corrispondente alla mobilità di quel punto concentrico: lo che è quanto dire che le varie altezze che ebbero le acque nelle differenti parti del Globo occasionate furono dal movimento di quel centro che esse seguirono e al quale costantemente si riferiscono.

Siffatta coincidenza fra la dimostrazione derivante dalle cose esistenti e quella che risulta dalle teorie delle cose medesime mi ha persuaso a riconoscere nella descritta mobilità di centro l' unico e semplice principio motore delle fasi del livello del mare.

Questo principio non è ricercato in un con-

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

getturale sistema di cose possibili, o verisimili, ma è consentaneo alla esistenza de' fatti ed emana direttamente dalle legge universale alla quale tutti i corpi obbediscono, e della quale veggiamo rinnovellare ogni giorno la pruova, e la forza negli effetti del flusso, e riflusso perfettamente corrispondenti al principio medesimo come parmi aver dimostrato.

I fenomeni tutti relativi alle traslazioni dei mari, quelli eziandio che rimangono indissolubili nelle congetture delle ipotesi fin' ora pubblicate chiari divengono nelle ragioni di quel solo principio motore. Esso sciogliendo la quistione che fece a se medesimo il Plinio de' nostri tempi, non solo indica come le acque abbiano potuto abbandonare l'emisfero degli attuali continenti (1) ma spiega il modo che esse possono avere di farne emergere de' nuovi dal loro seno quando gli attuali giunghino a deperire: Così che un tal principio è altresì concorde alle arcane benefiche leggi della Provvidenza. E spiegando esso la sua forza nel sistema delle acque con quanto vi ha di più terribile negli apparenti sconvolgimenti della natura mirabilmente risponde alla infinita sapienza

(1) Intendiamo qui parlare nel senso da noi indicato nella nota a pag. 19.

Digitized by Google

colla quale l' Onnipotente volle che risultasse un ordine meraviglioso di riproduzione, e di vita, da tutto ciò che al debole umano squadro apparisce disordine, e distruzione.

In fatti cosa avverrebbe se gl' interni movimenti di alcune masse dal Globo prodotti da' terremoti, da' Vulcani ec. non cagionassero le corrispondenti traslazioni de' mari? Le acque logorano a poco a poco, come veggiamo le montagne ed i piani elevati con incessante tendenza a tutto trascinare nel loro seno; e se così seguitassero senza limite di tempo, giungerebbero senza dubbio al punto che nulla resterebbe loro da ingojare. Formano è vero ne' loro vastissimi recipienti nuovi promontorj e ripiani equivalenti alle terre altrove tolte ma sempre al di sotto del loro livello; e se in varj luoghi aumentano le spiagge basse con aggregazioni di materie ciò avviene perchè quelle spiagge son ora appoggiate a' terreni più elevati. Ma quando la profondità de' bacini de' mari attualmente proporzionata alle acque che contengono giungesse ad essere per metà riempita dal completo trascinamento in essi delle terre elevate i mari ovunque traboccando dovrebbero per necessità non

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

solo invadere le spiagge che gli cingono ma i continenti tutti, innalzandosi su di essi con misura pari alla quantità delle terre inghiottite. Al quale termine fatale giunte forse sarebbero a quest' ora le cose, se la provvida azione del centro de' gravi prodotta da quegli apparenti disordini non toglieva alle acque tempo e modo di compiere l' opera loro obbligandole a seguire il suo movimento verso l' emisfero australe ed a lasciare scoverte le terre le quali già colmate ed arricchite avevano delle spoglie tolte alle altre più antiche.

Ora potrebbesi per avventura da taluno fare due domande — La prima se le intestine perturbazioni della terra cagionando qualche mutamento in alcune sue parti verso la superficie atte siano a produrre sensibili cambiamenti nel centro de' gravi in un Globo si grande ? La seconda — Se vero è che le acque corrano verso il centro che a se le attira, perchè non si volgono dall' equatore ad ambo i poli mentre su di essi più da vicino e con maggiore energia il centro spiega la sua forza com' è dimostrato dalle oscillazio-

Digitized by Google

ni del pendulo? Incominciando dal rispondere a questa dirò — che così veramente pare che dovrebbe essere, e forse così sarebbe se la forza divergente prodotta dalla rotazione del Globo, la quale tende a spingere le masse da Poli all'Equatore non impedisse alle acque di correre verso i due opposti punti. Questa forza di projezione che fù sufficiente, come generalmente è creduto, a dare al Globo la sua figura più rilevata verso l'equatore è quella altresì che ivi mantiene le acque elevate nella medesima proporzione delle terre. Infatti così vedremo accadere di una palla che giri con velocità sovra un asse paralella all'orizzonte qualora si faccia cadere sul suo equatore un poco di acqua la quale si manterrà sulla parte elevata durante la rotazione, nè discenderà al basso verso i poli che quando la Palla si ferma. Viceversa, pongasi un poco di acqua ad ambo i poli della palla e nella rotazione veloce la vedremo salire verso il suo equatore.

Rispetto alla prima questione si dilegua ogni dubbio nella considerazione che quando le parti di una massa, per grande che sia stanno fra loro in perfetto equilibrio se alcune di esse parti

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

sebbenchè piccole si muovono, debbono necessariamente turbare quell' equilibrio. Di quale cosa ne veggiamo una pruova materiale nella macchina destinata a pesare le merci insieme col grave carro che le trasporta, allorchè l' industre suo Artefice per dimostare il pregio della propria opera su quel carro si asside egli stesso in equilibrio col contro peso e facendosi porre sulla mano una picciola moneta, questa è bastante a far preponderare la bilancia da quel lato. Nè parmi esser lunge dal proposito se credo che gl' immensi trasporti delle terre trascinate dalle acque dalle sommità de' continenti a due mila leghe di distanza nel profondo de' mari, le innumerevoli montagne eruttate da Vulcani, e tanti sconvolgimenti cagionati da terremoti equivalgano almeno al peso relativo della piccola moneta che fa esquilibrare la bilancia.

Ma una macchina imperfetta compassata dalla mano dell'uomo, non può aver misura di paragone coll'opera dell'Onnipotenza la quale seppe dare al labile raggio di luce la facoltà di percuotere di pianeta in pianeta senza spezzarsi, di percorrere milioni di leghe in brevi istanti e di porre in con-

Digitized by Google

tatto col nostro sguardo oggetti che separati sono da una distanza che non può essere abbracciata da calcolo umano. E nella contemplazione di questi e d'infiniti altri prodigi dei quali ridonda la macchina dell' universo dovrebbe anzi recar meraviglia se una sola rupe non che il complesso d'innumerevoli montagne non ponderasse con effetto nella bilancia sulla quale la stessa mano Onnipotente, diede all' intero sistema della terra, ed al grano di arena il respettivo peso: E ponendo il pensiero fra quegl' inconcepibili portenti e gli effetti materiali derivanti da esquilibri di corpi de quali è nota la proprietà di pesare è anzi da credersi che se non si scorgono continuamente sul livello del mare le tenui alterazioni corrispondenti ai piccioli esquilibri che nascer debbono dal continuo movimento di alcune masse della terra, ciò avviene perchè la perpetua agitazione delle onde e le incessanti fasi del flusso e riflusso impediscono di ravvisare la loro impercettibile azione la quale non si manifesta che quando giunge con un cumulo di ripetuti minimi effetti a segnare un grado visibile nella elevazione o abbassamento delle acque.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

D' altronde la massima diversità del livello del mare sebbene abbia potuto cangiare la faccia del nostro universo tale non è da non corrispondere alla idea di esquilibrio che dobbiamo avere degl' immensi interni sconvolgimenti del Globo, tanto più che di tali sconvolgimenti ciò che veggiamo non è che indizio di quelli infinitamente maggiori che a noi restano occulti, come della materia che ferve in un gran vaso la parte che trabocca non è che picciola porzione di quella che internamente è agitata è sconvolta.

Il centro che le acque avevano quando depositarono le spoglie de' corpi marini sulle alte montagne dell' emisfero boreale e segnato nel punto G della presente tavola è distante dal centro attuale A otto mila palmi circa, e la superficie de' mari estendevasi al circolo che vedesi punteggiato, dal quale si rileva che l' Europa era allora tutta sommersa; che dell'Affrica settentrionale ed occidentale sorgeva soltanto in Isola il monte Atlante, e che del gran continente dell' Asia non rimanevano discoperte che le sue terre elevate e le quali per altro sone estesissime (1). Al contra-

(1) Qual dovette essere lo stato di quelle terre nello abbassamento delle acque dell' Universale Diluvio.

Digitized by Google

rio che nell' opposto emisfero le terre le quali ora figurano come Arcipelaghi di piccole Isole erano le sommità di un continente che sommerso venne quando dall' Europa dall'Affrica, e dall'Asia le acque si ritirarono.

La indicata traslazione di centro che fù cagione di siffatti cangiamenti, e che sembra essere grandissima, qualora venisse paragonata ad un Globo pari alla cupola del Panteon di Roma corrisponderebbe alla quindicesima parte di un oncia di palmo. Ciò non di meno se questo movimento di centro si tenue rispetto alla estensione del raggio della terra fosse avvenuto repentinamente nulla sarebbe restato di fermo sulla superficie del Globo contro l' impeto e la massa delle acque nel loro passaggio dall' uno all' altro emisfero: Ma la graduazione degli strati, e la giacitura de' corpi marini che gli compongono fanno conoscere che il loro passaggio accadde per gradi in diversi tempi e conseguentemente che il livello del mare a poco a poco scemò nel modo appunto che ha insensibilmente proceduto nelle fasi testimoniate sul nostro littorale in epoche posteriori; e recenti.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Dopo avere esposti nel miglior modo che per me si poteva gli argomenti relativi alle cause delle fasi del mare un dubbio mi rimane a sciogliere ed è se i piccoli cambiamenti del suo livello come quelli che osserviamo sul nostro littorale siano generali, cioè crescenti sopra un emisfero, e decrescenti sull' altro, ossivero parziali; dubbio non agevole a risolversi senza alcuni esperimenti dei quali manchiamo fin' ora. Che le grandi fasi abbiano agito in generale or sù di di un punto ed or su di un altro degli emisferi è dimostrato dalle tracce da esse lasciate sù quello degli attuali continenti, e dalla quasi totale inondazione dell' altro; ma è da sospettarsi che la forza di attrazione concentrata nella somma delle densità possa essere parzialmente attenuata, e deviata in parte per la forza di qualche massa locale: Il quale sospetto ha fondamento nella legge con cui ogni corpo individualmente agisce col proprio peso sugli altri, e maggiormente sul più vicino mentre tutti si equilibrano nel loro generale sistema, come per esempio veggiamo ordinariamente accadere delle nubi le quali quando l' atmosfera è tranquilla mentre seguono il moto generale della terra si adensano

Digitized by Google

intorno alle cime delle montagne perchè attratte parzialmente da quelle masse: Forse ciò succede alle nubi soltanto per la massima loro vaporosità e leggerezza che le fa cedere ad ogni lieve attrazione: Ma qualora sussista la stessa tendenza verso le grandi prominenze e le parziali densità della Terre nel volume delle acque circonvicine dovrebbero altresì sussistere sulla superficie de'mari pretuberanze corrispondenti; le quali sebbane tenuissime potrebbero avere una qualche apparenza di contrariare quanto ho detto intorno alla equabilità della sfera delle acque; ma le picciole eccezioni non ostano alle regole generali anzi in questo caso tali eccezioni prenderebbero luogo col fatto fra le pruove teoretiche dell'esposto sistema. Alcune operazioni potrebaero dileguare ogni dubbio sulla esistenza o non esistenza di sifatti parziali pretuberanze ma come il modo di praticarle sarebbe di non lieve momento, stimo superfluo il riferirlo finchè non sia pronunziato il giudizio de' dotti intorno alle cose contenute nella presente memoria.

Li 21 Aprile 1829.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Ho esposto, Illustri Colleghi, gli argomenti i quali mi hanno indotto a credere che le acque mobilissime di lor natura attratte da un centro anch' esso mobile volgonsi incessantemente col loro immenso volume al punto in cui le attira il peso generale delle masse restando tuttavia a sapersi se qualche circostanza parziale influisca ad attenuare localmente questa forza centrale.

E sembrandomi aver dimostrato quanto basti nel mio rapporto sulle acque che invadono il pavimento del tempio di Serapide, essere un fatto incontrastabile l' esistenza de' recenti cambiamenti di livello del mare mi limiterò ora ad accennare che una discussione definitiva tendente a stabilire solennemente questo fatto e a chiarire il dubbio relativo alla possibilità delle fasi locali sarebbe da riguardarsi non solo come discussione accademica, ma come dilucidazione di questione importantissima a risolversi per l' influenza che essa potrebbe avere sulle rilevanti operazioni che in varie parti si praticano per lo miglioramento di alcune Maremme le quali forse resistono alle benefiche cure de' ri-

spettivi governi per l' ostacolo medesimo del rialzamento del mare il quale da sì lungo tempo rende inefficaci, i tentativi praticati nell' Edificio di Serapide per vincere la progressione delle acque che invadono il suo pavimento.

Cav. Antonio Niccolini.

Direttore del R. Istituto delle belle arti.

VA1
1542542

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

INDICE

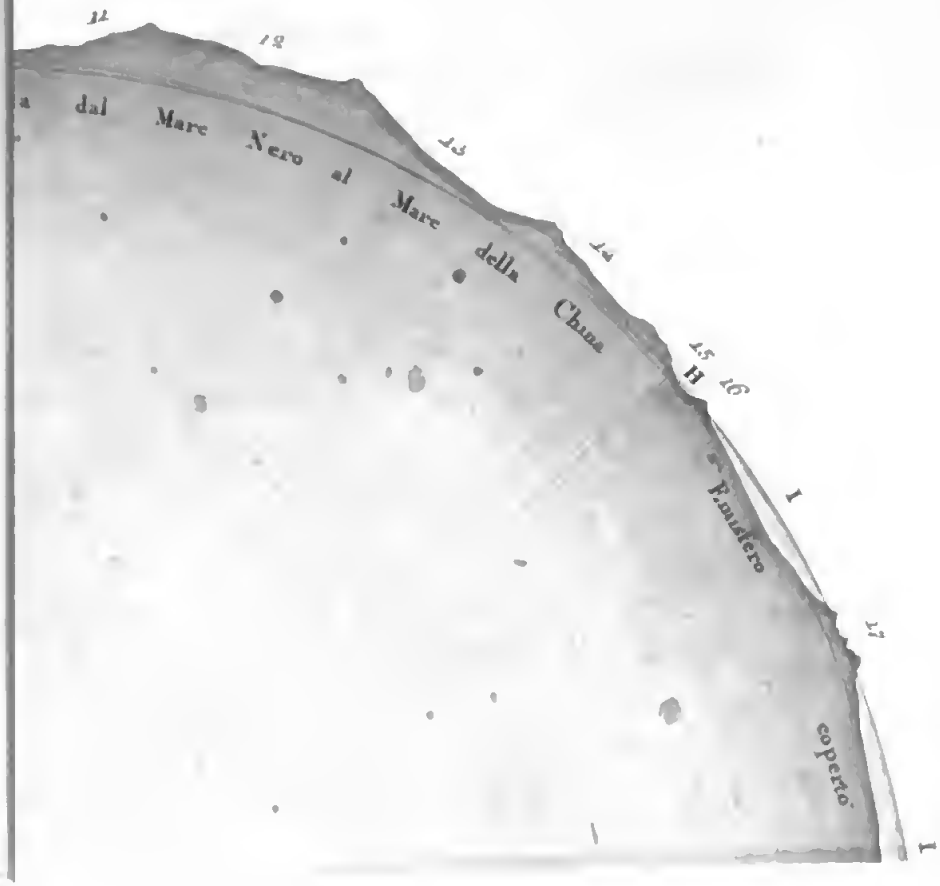
DELLA SEZIONE DEL GLOBO TERRESTRE.

A. Centro delle densità
B. Centro delle dimensioni
C. Centro delle densità anteriore alla traslazione de' mari
D. Mare mediterraneo
E. Mare adriatico
F. Mar nero
G. Mar caspio
H. Mare della China
I. Grande oceano indiano, ossia mare del Sud
K. Oceano atlantico

Nº 1. 2. Terre basse dell' Affrica occidentale
3. Monte Atlante
4. Coste di Algeri
5. Sardegna -- Is.
6. Italia meridionale
7. Turchia europea
8. Terra di Astrakan
9. Tartaria indipendente
10. Buharia
11. Kalmuki
12. Gran ripiano ossia bacino centrale dell'Asia
13. Mungolia
14. 15. China
16. Formosa -- Is.
17. Le Filippine -- Is.
18. Nuova Calidonia -- Is.
19. Coste del Chili
20. Le Cordeliere
21. Terra della Plata
22. Brasile
23. Foce del rio delle Amazzoni
24. Isole di Capo-verde.

L. Dimostrazione della sfericità della superfice de' mari
M. Masse comparative di tutte le montagne del Globo terrestre.

Digitized by Google



11
12
13
14
15
16
17
a dal Mare Nero al Mare della China
H
Emistero
I
coperto
I

Digitized by Google